

## ПРОМЫШЛЕННОЕ И ПРЕПАРАТИВНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ КАТИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СТОКАХ

*Чесноков А.И., Бондарева Л.П., Аркадьева А.В., Бондаренко П.И.*

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

В ходе нанесения гальванических покрытий применяются хорошо растворимые в воде соли тяжелых металлов: железа, меди, никеля, цинка, кадмия, хрома и других металлов. Обычно раствор используют один раз, при этом 10-15 % исходных компонентов остается в гальваническом растворе. Благодаря своей простоте этот способ покрытия широко применяется в промышленности, хотя его и нельзя назвать экологичным. Единственным практически осуществимым методом очистки промывных вод является ионный обмен, с помощью которого в технологический процесс возвращается обессоленная вода, а сорбированные катионы металлов извлекаются из ионообменных смол при регенерации.

Исследования проводили на полиамфолите Purolite S950 – макропористой хелатообразующей смоле на основе аминифосфоновой кислоты. Для определения состава раствора получали кривые ионного обмена катионов на полиамфолите Purolite S950 ( $\text{Na}^+$ ) в координатах отношения концентраций катионов металла от времени контакта раствора со слоем сорбента. Для установления возможности определения катионов при их совместном присутствии в растворе рассчитывали степень разделения хроматографических пиков ( $R_s$ ).

Катионы  $\text{Cd}^{2+}$  и  $\text{Cu}^{2+}$ , а так же  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$  имеют различающиеся константы устойчивости соединений катионов с функциональными группами полиамфолита и коэффициенты диффузии. При высоте ионообменного слоя 0,13 м наблюдается практически полное разделение хроматографических пиков. Вследствие сильного различия свойств катионов разделение происходит и при уменьшении высоты ионообменного слоя до  $z=0,03-0,05$  м (высоты слоя ионообменника в хроматографическом патроне), что показывает возможность разделения смеси катионов  $\text{Cd}^{2+}$  и  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$  при равенстве их концентраций.

Катионы  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Cu}^{2+}$  имеют близкие значения констант устойчивости и коэффициентов диффузии, поэтому при высоте ионообменного слоя 0,13 м наблюдается незначительное разделение. Уменьшение слоя ионообменника до уровня хроматографического патрона ( $z=0,03-0,05$  м) приведет к полному перекрытию хроматографических пиков. Однако увеличивая высоту сорбционного слоя ионита в хроматографической колонке можно добиться разделения. При увеличении высоты колонки на 0,1 м степень разделения ( $R_s$ ) увеличивается в 2 раза:  $R_{s0,056}=0,1715$ ,  $R_{s0,066}=0,3471$ , а при увеличении высоты на 0,2 м происходит практически полное разделение ( $R_{s0,76}=0,4324$ ).

Таким образом, установлено, что смеси катионов меди (II) - кадмия (II) и никеля (II) - кадмия (II) могут быть идентифицированы в сорбционных патронах и количественно разделены на ионообменной колонке, а катионы меди (II) и никеля (II) – разделены лишь на ионообменной колонке.